
CAPITULO 1

Entender el conocimiento científico

1. Ruta crítica de la investigación científica

La tarea principal del científico consiste en producir nuevos conocimientos objetivos sobre la realidad. Se llama objetivo a este tipo de conocimiento por dos razones: es un conocimiento que explica las causas, efectos y propiedades de los fenómenos (hechos), tal como existen y suceden en el mundo social y natural (el universo); además, permite que todo investigador que cumpla con tres requisitos, pueda producir o reproducirlo.

Los tres requisitos son: a) la persona que investiga un fenómeno debe estar dispuesta a utilizar el método y la ética científica; b) debe tener preparación metodológica para su empleo correcto y, c) debe contar con los recursos necesarios para llevar la indagación a buen término.

El camino para llegar al conocimiento científico u objetivo es el método científico. Etimológicamente, *método* viene del griego *methodos*, de *meta*, con, y *odos*, vía. Se trata, por lo tanto, de un modo razonado de indagación, de una estrategia, un procedimiento o un camino planeado deliberadamente en sus principales etapas, para llegar al objetivo de conocer un fenómeno en los aspectos que nos interesan.

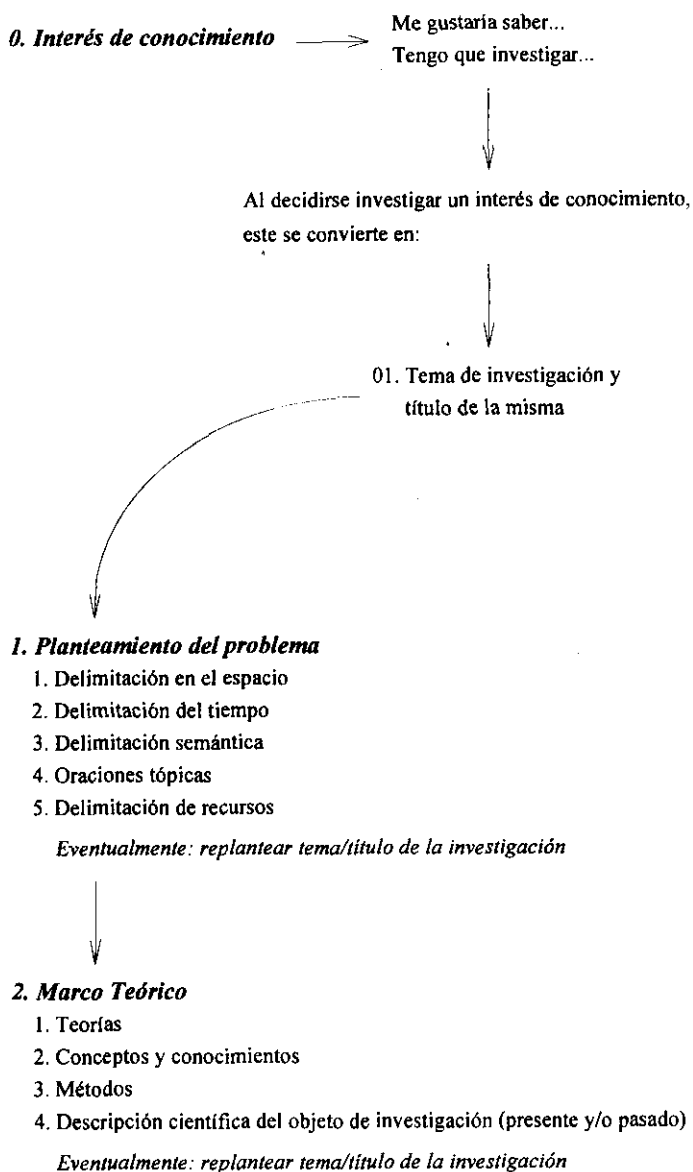
A lo largo de este libro el estudiante se dará cuenta que este camino no es lineal, que no es como una carretera. Hay pasos adelante y hacia atrás, nuevos comienzos y desviaciones, porque es imposible, que al inicio de la investigación el estudioso visualice todos los detalles, obstáculos y sorpresas que se puedan producir en el camino de la investigación. Se trata, pues, de un proceso cibernético, lo cual quiere decir, que el sujeto investigador retroalimenta y, si es necesario, modifica su actividad a través de lo que aprende de sus fracasos y éxitos durante el proceso.

Sin embargo, las principales etapas del método de la investigación científica no varían, hecho por el cual podemos sintetizarlas en dos esquemas. El primero presenta una sinópsis (resumen) de los cinco pasos del método que son imprescindibles en cualquier investigación que merezca el atributo "científico" y, el segundo proporciona los cinco pasos estratégicos con sus subpuntos desglosados. La enumeración representa el orden en que han de realizarse los cinco pasos del método.

Esquema 1: El método científico

1. Planteamiento del problema;
2. Composición del marco teórico;
3. Formulación de las hipótesis;
4. Contrastación de las hipótesis;
5. Conclusiones y resultados.

Esquema 2: Ruta crítica de la investigación científica



3. Formulación de las hipótesis

Se define si se usan:

1. Hipótesis de constatación (una variable)
2. Hipótesis de relación causal (dos variables)
3. Hipótesis de relación estadística (dos variables)

Se realizan:

4. Definición de conceptos/variables
5. Operacionalización de variables (cuando sea necesario)

Eventualmente: replantear tema/título de la investigación



4. Contrastación de las hipótesis

Se seleccionan:

1. Los métodos de contrastación:
 1. por observación
 2. por documentación
 3. por experimento
 4. por encuesta

Ultima posibilidad de replantear tema/título de la investigación

2. Se aplica método escogido



5. Conclusiones y resultados

1. Evaluación de datos obtenidos
2. Inferencia, si son consistentes con hipótesis,
y, por ende, si hipótesis fue comprobada



6. Reporte de investigación

2. *¿Qué es el conocimiento científico y para qué sirve?*

El término ciencia abarca cuatro aspectos de la realidad contemporánea: a) las instituciones cuyo quehacer consiste en realizar actividades vinculadas con la ciencia, sobre todo, las universidades y centros de investigación públicos y privados; b) el método científico que es un procedimiento o una estrategia particular para interpretar el universo de una manera objetiva; c) las teorías y conocimientos científicos elaborados a lo largo de los últimos 2500 años de la historia humana, y, sobre todo, desde la génesis de la ciencia moderna en el siglo XVI; d) el sujeto cognoscente o investigador: el científico. De estos cuatro elementos discutiremos principalmente el aspecto del método científico.

Para que el ser humano pueda actuar y sobrevivir en el mundo natural y social (el universo), necesita comprender o interpretarlo adecuadamente. A diferencia de los animales, no realiza tal tarea únicamente con los sentidos biológicos (olfato, vista, oído, tacto y gusto), sino en gran medida con el uso del lenguaje, es decir, con palabras, símbolos, imágenes, etcétera. El lenguaje humano es, obviamente, una facultad cerebral o neurológica única en el planeta, de la cual carecen los demás entes biológicos.

Las sensaciones de los sentidos biológicos —o percepciones— son, en el fondo, solamente la materia prima para la comprensión que realiza el ser humano del mundo; materia prima que su cerebro convierte en fracciones de segundos mediante el uso de lenguajes en una interpretación o compren-

sión —también llamada apercepción— de la situación que vive.

Por ejemplo, si una persona *A* cruza la calle y repentinamente aparece un carro a alta velocidad, la sensación visual le permite percibir el acercamiento del carro. Pero su cerebro realizará inmediatamente y de manera automática, un análisis muy complejo sobre una serie de factores (variables) de la situación, entre ellos: la distancia entre el coche y *A*; la velocidad y dirección de desplazamiento de ambos y las condiciones de la superficie de la calle. El resultado de este análisis permitirá juzgar a *A*, si se encuentra en peligro y, en consecuencia, debe tomar las medidas del caso: por ejemplo, regresarse a la vereda de partida o correr para llegar a la banqueta de enfrente. Si esta interpretación de la situación real que rodea a *A* es adecuada (realista), él se salva de un accidente. En cambio, si se equivoca en la comprensión de la situación, tendrá un percance peligroso.

Este pequeño ejemplo muestra la extrema importancia de los diferentes sistemas de interpretación humanos —porque son la base de su actuar cotidiano— y la necesidad de saber, en qué grado puede confiar en los resultados de esa interpretación, es decir: el nivel de confiabilidad de los resultados de cada uno de esos sistemas.

En la interpretación del mundo el ser humano se apoya en dos tipos de lenguajes: los históricos o naturales y los artificiales o formales. Los históricos son aquellos que una persona habla cotidianamente, como el castellano, el náhuatl, el quichua, el alemán, el inglés, etcétera. Por lenguajes artificiales se entienden, sobre todo, las matemáticas y las lógicas; la gramática tiene elementos de ambos,

dado que trata de aplicar reglas racionales y coherentes a los lenguajes históricos. Lo que distingue a ambos tipos de lenguajes de la comunicación de los animales es, que utilizan símbolos (abstractos) en la apercepción de la realidad, hecho por el cual los llamaremos también sistemas simbólicos del hombre.

Reflexionaremos brevemente sobre algunos de estos sistemas de interpretación o sistemas simbólicos (de símbolos) que el ser humano ha desarrollado a lo largo de su historia, como son el sentido común, el pensamiento mágico, el pensamiento religioso y el arte; advirtiéndole que el conocimiento científico es un tipo particular o único dentro de los sistemas simbólicos que tenemos a nuestra disposición.

Todas las formas de pensamiento mencionadas cumplen determinadas funciones en la vida del *homo sapiens*, lo que explica que han persistido a lo largo de su historia. Sin embargo, existen varias diferencias importantes entre la ciencia y los demás sistemas de interpretación. En primer lugar, el razonamiento científico es el único tipo de pensamiento que no le es natural o congénito al ser humano. Este no lo desarrolla espontánea o biológicamente —determinado por su genética—, sino por medio de un esfuerzo mental deliberado y disciplinado. En este sentido podríamos considerarlo un pensamiento artificial, frente al carácter natural de los demás sistemas simbólicos. Esta característica explica su aparición relativamente tardía en la historia humana, a tal grado que se considera la génesis de la ciencia moderna a partir del siglo XVI, vinculada a la gran obra del físico italiano Galileo Galilei (1564-1642). Asimismo, el término "científico"

apenas comienza a utilizarse desde 1841, cuando es acuñado por el historiador inglés William Whewell. También el número de científicos en el mundo es reducido, aunque creciente. A finales de los años setenta fue estimado por el premio nobel Peter B. Medawar entre 750 mil y un millón.⁽¹⁾

La segunda particularidad de la ciencia radica en el hecho de que constituye el único sistema simbólico capaz de generar un conocimiento objetivo (certero) sobre los fenómenos del universo, tal como ya explicamos en páginas anteriores.

La tercera particularidad consiste en que produce y expresa sus conocimientos, siempre cuando sea posible, de una manera cuantitativa, no cualitativa: tiende, por ejemplo, a no utilizar enunciados cualitativos como: "el objeto X es muy grande", sino a decir, "el objeto X mide 20 por 80 por 90 centímetros".

Finalmente, el lenguaje y las reglas del quehacer científico permiten comunicar sus resultados de una manera intersubjetiva —quiere decir, independiente de las opiniones *particulares* de las personas—, y por ende, comprobables por toda persona que tiene la inteligencia y preparación, la disposición y los recursos para emplear las reglas de este quehacer.

Mencionemos de paso, que también el arte genera interpretaciones objetivas del mundo. Sin embargo, las comunica a través del lenguaje cualitativo y predominantemente subjetivo del artista, por ejemplo, por medio de la plástica, de la pintura, de la novela, la música, etcétera; hecho por el cual, la demostración de su verdad se vuelve mucho más complicada que en el caso de la ciencia, que opera esencialmente con lenguajes matemáticos y lógicos

con referentes (fenómenos) empíricos precisamente definidos.

Al inicio de todos los esfuerzos interpretativos que hiciera el hombre del mundo circundante, estuvo la necesidad y el deseo de comprender el por qué de los fenómenos (sequías, enfermedades, inundaciones, la muerte, etc.), para poder protegerse de ellos y, si fuera posible, controlarlos para su propio provecho. Sin embargo, los sistemas interpretativos con los cuales estaba dotado de manera natural, eran inadecuados para tal tarea. Porque con frecuencia, los fenómenos no son lo que parecen y no parecen, lo que son. Quiere decir que hay una diferencia entre la *apariencia* y la *esencia* o realidad verdadera (objetiva) de las cosas. Estamos familiarizados con este fenómeno por el mundo social, donde a menudo las personas no son lo que aparentan o no aparentan lo que son; pues bien, algo semejante sucede con los fenómenos naturales y el ser humano se encuentra, en consecuencia, ante un problema epistemológico (del griego: *episteme* = saber y *logos* = tratado) o de conocimiento de la realidad objetiva que lo ha acompañado a lo largo de su historia.

Podemos comprender la diferencia entre la apariencia y la esencia de los fenómenos, también como la diferencia entre las verdades mentales o subjetivas y las verdades reales u objetivas. Un ejemplo de este problema epistemológico, causado por las diferencias entre la apariencia y la esencia —entre lo percibido y lo real— de los fenómenos, es la puesta del sol o la salida de la luna. Todas las tardes presenciamos con nuestros propios sentidos, como el sol "se pone". Pese a que subjetivamente lo observamos tal cual —es decir, que el fenómeno se

presenta como una realidad objetiva ante nuestro sentido común—, no existe la "puesta del sol" en términos cosmológicos. En la mecánica celeste, el sol no "se pone" y la luna no "asciende" en el cielo. Lo que causa dicha percepción es, que el globo terráqueo está en constante rotación sobre su eje, y a cierta hora del día este movimiento nos da la impresión de que se está poniendo el sol o que está en ascenso la luna.

Igualmente podemos ilustrar la relación entre la realidad mental (lo percibido) y la realidad objetiva con un episodio del *Don Quijote* de Miguel de Cervantes, donde el héroe de la novela contempla la luna y llega a la conclusión, que se trata de un cuerpo con tamaño y forma de un plato que irradia una luz, cuyo color varía entre blanco, amarillo y anaranjado. Sabemos por el conocimiento científico que la luna es un astro satélite muy grande de la tierra, con forma esferoide y que no irradia luz propia, sino que refleja la que recibe del sol.

Otros ejemplos ilustrativos son las pinturas artísticas. Pese a que la pintura se aplica sobre un plano horizontal, un buen artista logra darle una perspectiva de profundidad que nos induce a ver la imagen desde un primer plano hasta trasfondos muy alejados. Y lo mismo es válido para una proyección de una película tri-dimensional.

Ese tipo de percepciones del mundo que no revelan las diferencias entre la verdad mental (lo percibido) y la verdad real de los fenómenos, pertenecen al sistema de interpretación que llamamos **sentido común**. Lo que complica enormemente esa problemática es que el sentido común forma también, en cierta manera, parte de la realidad objetiva, es decir, de la realidad objetiva de nuestros sentidos y del

cerebro; por el simple hecho de ser la forma natural, biológica-genética en que el ser humano percibe el cosmos. De ahí que no basta la comprensión de uno de esos "engaños" de la apariencia de un fenómeno para suspender, de una vez por todas, el mecanismo de percepción respectivo e interpretar el mundo en su verdad objetiva.

De hecho existen sólo dos posibilidades para escaparse de las verdades mentales engañosas. Una consistiría en que nuestras estructuras biológicas —incluido el cerebro— sufrieran un cambio genético, de tal manera que la percepción objetiva se volviera el sistema interpretativo dominante del hombre. Esto es, obviamente, poco probable. El segundo camino para evitar las falacias del sentido común en lo posible, radica en el análisis del universo mediante el método científico que tiene la capacidad de hacernos pasar de la verdad mental (subjetiva) a la verdad objetiva.

Tan engañosos como pueden ser los sentidos y la "lectura" de la realidad por los sistemas interpretativos naturales, como deficientes han sido los remedios que el ser humano ha aplicado en la historia para conjurar esta realidad. Desconociendo las leyes o relaciones reales de causa y efecto que rigen el universo —porque estas se revelan cabalmente sólo a la indagación científica— y, por ende, incapaz de influenciarlas de manera real y eficiente en su beneficio, el hombre recurrió a la magia para tal fin.

Debido al escaso desarrollo de sus capacidades de explicación objetiva del mundo, lo comprendió a la manera de entender del grupo social del cual formaba parte: proyectó lo que vivía y veía en su pequeño cosmos social, sobre el cosmos natural. Observaba, por ejemplo, que en su sociedad había

hombres que mandaban, que tenían poder y fuerza, y proyectaba esta imagen sobre el universo: lo antropomorfizaba. El universo se regía por dioses más fuertes y menos fuertes, buenos y malos, valientes y cobardes, quienes mandaban la guerra y la paz, la lluvia y la sequía, el huracán y la tranquilidad, la salud y la enfermedad. Zeus y Afrodita en la cosmogonía griega; Júpiter y Venus en la romana; Tlaloc y Coatlique en la mexicana; Kukulcán y Chac Mool en la cultura maya; Odín y Thor en la germánica; en fin, los hombres y mujeres de todas las culturas antropomorfizaban la realidad objetiva en esta etapa de su evolución: interpretaban los fenómenos del cosmos conforme a las características y propiedades de su propio ser humano y convivencia social —es decir, en analogía a su vida social— para hacerlo entendible y controlable.

En su entorno social habían aprendido que para satisfacer a los poderosos convenía complacerles. Regalos, tributos, reverencias, obediencia y sumisión, todos estos fueron (y son) elementos, para congraciarse la benevolencia de los poderes terrenales. Dado que el universo y sus "funcionarios" dominantes —dioses y demonios— operaban básicamente como el pequeño cosmos social, los medios de complacencia habrían de tener el mismo efecto sobre los primeros como sobre los segundos. Si se producía una sequía, significaba que el Dios de la Lluvia estaba descontento con los hombres y que, por ende, se le tenía que hacer una ofrenda para implorar su auxilio. Si no reaccionaba, mostraba que seguía con enojo o que la ofrenda no era lo suficientemente valiosa. En consecuencia, se aumentaba gradualmente la intensidad y el valor de las ofrendas, hasta finalmente entregar lo más va-

lioso que tenía el grupo social: un niño, como nos relata la Biblia de la cultura hebrea, o una virgen, como sucedió en múltiples otras culturas históricas.

Como vemos en este ejemplo, el pensamiento mágico –incapaz de descubrir las relaciones causales reales que imperan en el mundo– establece relaciones ficticias o falaces de causa-efecto, hecho por el cual no puede influenciar los acontecimientos reales y sus determinantes decisivos. Entre un fenómeno meteorológico como la lluvia y el sacrificio de un ser humano no existe ninguna relación de dependencia real, de ahí que el ritual mágico podía calmar las angustias respectivas de los creyentes, mas no producir la tan necesitada lluvia.

Las analogías antropomorfizantes del pensamiento mágico recibieron un poderoso estímulo del efecto de la imitación. Al disfrazarse el cazador como el animal que pretendía cazar o al imitar la voz de una presa, se atraía a esta y la captura se facilitaba. En este contexto la simulación y los símbolos utilizados proveían un poder real y el hombre primitivo generalizó tal experiencia hacia otros contextos, convirtiéndose ambos elementos en mecanismos importantes de la magia.

De hecho, el gran antropólogo inglés e investigador de la magia, James Fraser, considera que las dos grandes principios de la misma consisten en la ley de semejanza y en la ley de contacto o contagio. El pensamiento mágico presupone que lo semejante produce lo semejante –p.e., que una mujer fértil que se pare al lado de un árbol que no da frutos, puede transmitirle su "fertilidad"–, y que un objeto material que haya estado en contacto con una persona o un principio divino mantiene ese contacto; hecho por el cual puede servir en la magia negra para

causarle daños al propietario original o, en la magia blanca, como medio de protección a quien lo use o venere.

En la práctica, los dos principios aparecen generalmente juntos, y el pensamiento mágico actúa en forma positiva o negativa. La primera, que Fraser llama también hechicería, trata de producir un hecho deseado y se expresa mediante la forma: "Haz esto para que acontezca esto otro." La segunda, entendida por el antropólogo también como la obediencia del hombre ante un tabú, tiene el propósito de evitar un acontecimiento que se teme. "La magia negativa o tabú dice: 'No hagas esto para que no suceda esto otro'".⁽²⁾

Contrariamente a lo que suele pensarse, el pensamiento mágico no es cosa del pasado. Los ejemplos de su presencia abundan. En algunas ocasiones, se toca madera porque se supone que trae buena suerte. Al despegar un avión, algunos pasajeros se persignan o, cuando compran un carro, lo bautizan con "agua bendita", para protegerse de eventuales accidentes. Muchos cristianos católicos depositan su óbolo para un santo a fin de que les proteja de las enfermedades o que les cure de un mal. Otras personas compran "pirámides cósmicas" que supuestamente atraen la "energía cósmica" que los mantiene joven; en fin, la lista de ejemplos de la persistencia de esta forma ineficiente de influenciar la realidad objetiva es muy larga.

Ante las deficiencias del pensamiento mágico, del sentido común y, en general, de todas las formas de interpretación naturales, se hace imperativa la siguiente pregunta: ¿por qué el hombre no trata de abolirlas para ya sólo pensar de manera objetiva? La respuesta es triple.

En primer lugar, para la gran mayoría de las actividades cotidianas no se requiere la generación del conocimiento profundo y preciso que proporciona la ciencia. Dado que se trata de quehaceres rutinarios y habituales, es suficiente el uso de conocimientos no-científicos, reflejos condicionados y conductas innatas.

En segundo lugar, sería imposible que alguien razone constantemente de manera científica para interpretar y conocer el mundo, o que "traduzca" sus observaciones de sentido común en lenguajes científicos, como ilustran dos breves ejemplos.

Cuando una persona se acerca a una silla y la jala para sentarse en ella, realiza —sin darse cuenta— un cálculo extraordinariamente complejo en tres dimensiones: espacio (físico), tiempo y movimiento. Tiene que coordinar con gran precisión la velocidad y los tiempos del movimiento horizontal (acercarse a la silla) y vertical de su cuerpo (sentarse) con los del objeto (jalar la silla), para posarse en el momento adecuado. Sin embargo, pese a que todos los seres humanos realizan este tipo de operaciones —llamados movimientos voluntarios— constantemente, muy pocos serían capaces de analizarlas de manera científica, dado que se trata de complejos procesos de retroalimentación (*feedback*), en los cuales intervienen los propioceptores musculares y articulares; los receptores de la retina; la meta, fijada hacia el futuro; y la coordinación cerebral de todos estos factores. Se requeriría, por ende, de elevados conocimientos en disciplinas (ciencias) como la física, la matemática, la neurofisiología, entre otras, para describir o analizar objetivamente dicho proceso.

El segundo ejemplo se refiere a una simple proposición de la vida común, como: *Veo a mi amigo Juan paseando por la calle*. Según el lenguaje científico y el grado de minuciosidad de la descripción que se escoja dicho enunciado podría especificarse de múltiples maneras. Ilustraremos dos: Lo que observo en realidad, es "una sucesión de imágenes coloreadas que se mueven sobre un fondo estacionario". Estas imágenes, por "medio de los reflejos condicionados de Pavlov", traen a mi cerebro la palabra "Juan", hecho por el cual afirmo que veo a mi amigo Juan.

Prefiriéndose el lenguaje de la física, la descripción del encuentro con Juan sería como sigue: "Pequeños conglomerados de luz, llamados '*quanta* de luz', salen disparados del sol y algunos de ellos logran llegar a una región en donde existen átomos de un cierto género, que forman la cara, las manos y la vestimenta de Juan. Estos átomos no existen por sí mismos, sino que son sencillamente una manera compendiada de aludir a acontecimientos posibles.

Algunos de los *quanta* luminosos, cuando chocan con los átomos de Juan, trastornan su estructura interna. Ello es causa de que resulte su piel tostada por el sol y se produzca vitamina D. Otros son reflejados, y de éstos, algunos penetran por mis ojos. Allí causan una alteración complicada de los bastoncillos y los conos, que a su vez engendra una corriente a lo largo del nervio óptico. Cuando esta corriente alcanza el cerebro, produce un resultado. El resultado que produce es lo que llamo, '*veo a mi amigo Juan*'. "(3)

La tercera razón por la cual son insustituibles los sistemas naturales de interpretación por la ciencia,

consiste en que cada uno de estos sistemas o lenguajes cumple una función específica para el ser humano. El arte, por ejemplo, responde a una necesidad estética, es decir, un deseo existencial de estar en un medio agradable a los sentidos y que se logra mediante determinados equilibrios de formas, colores, contrastes, perspectivas, estructuras, etcétera.

La religión, a su vez, ha sobrevivido durante quinientos años al desarrollo de la ciencia moderna, simplemente porque muchos seres humanos no soportan una situación existencial de impotencia y desprotección frente a las fuerzas inmensamente superiores de la naturaleza (enfermedades, sismos, muerte, etc.) y de la sociedad (pobreza, injusticia, aislamiento, desempleo, opresión), sin disponer de paliativos y consolaciones subjetivos, como son la metafísica, la magia y el esoterismo, entre otros.

La segunda interrogante del título, *¿para qué sirve el conocimiento objetivo?*, ya ha sido contestada de manera implícita: el conocimiento científico sirve —de hecho, es el único medio disponible—, para conocer el mundo real (objeto de investigación) tal como objetivamente existe y opera. De ahí, que la utilidad del pensamiento objetivo no se limita al análisis de los temas de investigación académicos, sino que debe emplearse también en situaciones personales de gran trascendencia —selección de carrera, casamiento, procreación de niños, para mencionar sólo algunas—, donde una decisión equivocada puede tener consecuencias irrevocables para las personas. En resumen: el método científico tiene su lugar, donde el conocimiento de un fenómeno o de la realidad tiene que ser libre de distorsiones, preferencias individuales o ilusiones por

parte del sujeto cognoscente (que interpreta), tanto en situaciones profesionales como personales.

La finalidad de la ciencia es, por ende, eminentemente práctica: se trata de la dominación de los procesos reales en beneficio del hombre, y así ha sido desde su origen, como ilustra el siguiente ejemplo de la geometría. Es probable que la geometría nació de las necesidades prácticas de la apropiación –y, en menor medida, de la producción– del excedente económico (plusproducto social) por parte de las élites dominantes en las primeras sociedades de clase (Babilonia, Egipto, China).⁽⁴⁾

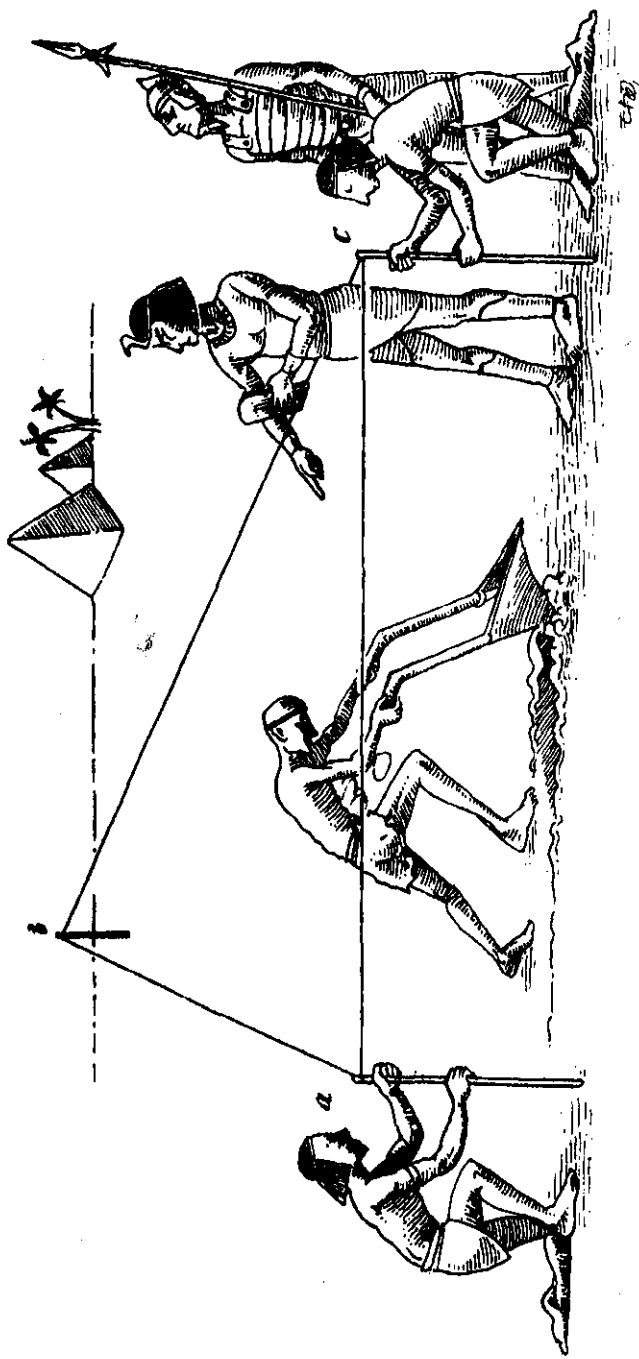
Una buena ilustración de este contexto se encuentra en los relatos de Herodoto sobre los orígenes de la geometría entre los egipcios. A través de toda la tradición historiográfica de los griegos se revela que la génesis de la geometría se debió a las distribuciones periódicas de los campos. Sin embargo, en los textos de Herodoto se encuentra una explicación más a fondo de los motivos de estas reparticiones periódicas, realizadas después de las recurrentes inundaciones de los campos por parte del río Nilo.

Dice el historiador que dichas reparticiones de tierras se realizaban a fin de que los campesinos cumplieran con sus deberes tributarios e impositivos frente al faraón, para el año venidero. Al llegar el momento de llevar acabo la repartición de la tierra se presentaba un funcionario del faraón (del Estado) en la aldea correspondiente, acompañado por un topógrafo. Estos topógrafos se llamaban en la traducción griega *arpenodaptos* (*arpedoes*, griego: cuerda, hilo), lo que literalmente quiere decir "fijador" o "tendedor de cuerda". Si estos agrimensores manejaban la cuerda para la delimitación de

los campos de cultivo con la virtuosidad adecuada, virtualmente todas las figuras (triángulos, rectángulos, polígonos, círculos, etc.) y operaciones geométricas (dividir ángulos, p.e.) posibles podían ser ejecutadas manualmente: colocándose postes y vinculándolos entre sí con las cuerdas de diferentes maneras.

Al realizarse estas operaciones durante largas décadas de manera manual en los campos del valle del Nilo, era sólo una cuestión de tiempo, hasta que los topógrafos y funcionarios del faraón aprendieran, que se podía realizar dichas operaciones también en forma simbólica, es decir, mediante símbolos en papiros; dándose, de esta forma, origen al nacimiento de la matemática. (Mencionamos, de paso, que el "manual de geometría" más antiguo de los hindúes tiene también por título *Las reglas del arte de cuerdas*). Véase gráfica en la página 38.

Lamentablemente, el poder del conocimiento objetivo ha sido utilizado no sólo para el control de los procesos naturales, sino también para la dominación y explotación del hombre. Pero cuando este fenómeno se da, es necesario entender que no es responsabilidad de "la ciencia", sino de las relaciones sociales en que es utilizada. El dicho: *saber es poder*, es indudablemente correcto y lo es cada vez más, en la medida en que se tecnifican las economías. Pero el poder del saber objetivo se puede utilizar tanto para la dominación del hombre como para su emancipación. La televisión, por ejemplo, puede utilizarse como un medio de educación masiva, o como medio de manipulación con fines mercantiles y políticos, como es el caso hoy día en nuestras sociedades. Es tarea de los científicos críticos y de la sociedad civil en general, evitar el



El origen práctico de la geometría

abuso de este poder en detrimento de las mayorías y de sus derechos humanos.

Un buen ejemplo histórico de la íntima vinculación entre el conocimiento objetivo (científico) y su (posible) función ideológica (de legitimar los intereses de las élites dominantes), lo encontramos en el llamado Castillo de Kukulcán en la ciudad maya de Chichen-Itzá, en México. Esta construcción (pirámide) tiene 24 metros de altura y en cada uno de los cuatro lados, 91 escalones, en total: 364. Tomando en cuenta la plataforma superior, estos elementos son interpretados por los arqueólogos como representación de los 365 días del año.

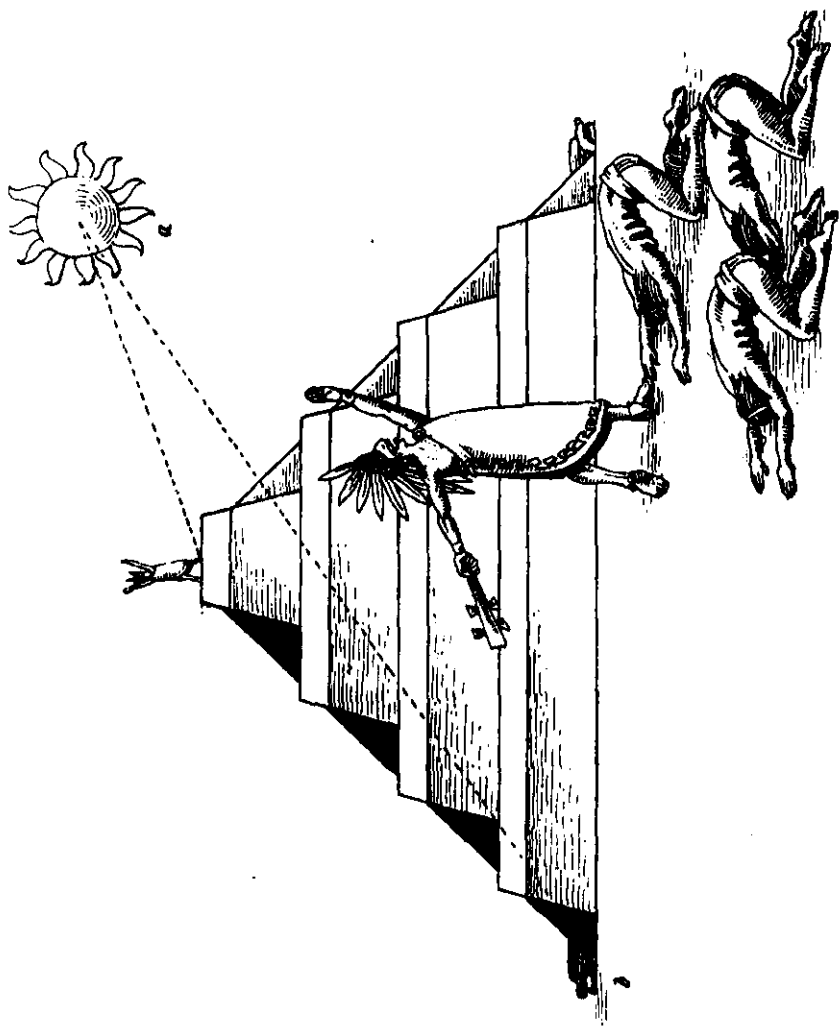
De las cuatro escalinatas de la estructura, los barandales de la principal terminan en cabezas de cascabel. En los días de los equinoccios de primavera y otoño (21 de marzo y 21 de septiembre) se forma sobre esta escalinata un interesante fenómeno óptico. En el lado oscuro de la escalera se configuran una serie de triángulos que se conectan con las cabezas de las serpientes situadas al pie de la pirámide, proyectándose, de esta manera, el cuerpo (el dibujo geométrico) de una cascabel, que simbolizaba –según la mitología maya–, la presencia del dios *Kukulcán* o *Serpiente emplumada* (Quetzalcóatl en náhuatl) entre el pueblo maya, reunido ante el templo.

Al variar el ángulo de los rayos del sol sobre la pirámide, la configuración óptica cambiaba de tal forma que el "dios" pareciera bajar de la escalera para atravesar la plaza de la pirámide e internarse en su casa sagrada, el cenote.

Vemos a través de este ejemplo, cómo la clase dirigente maya utilizaba los conocimientos objetivos que poseía –astronómicos, geométricos, arqui-

tectónicos— para combinar la necesidad práctica de determinar las fechas de los equinoccios, de suma importancia para las labores agrícolas, con la función ideológica-religiosa de dominación, al demostrar su íntima relación con el poder divino ante el pueblo reunido. Véase gráfica en la página 41.

Un ejemplo semejante es conocido del antiguo Egipto. Las inundaciones anuales del Nilo fueron interpretadas por los sacerdotes como el inicio del viaje del dios Amón desde la zona de templos de Karnak hasta Luxor, dando inicio a las festividades de la fertilidad (Opet) que durante un mes fueron celebradas bajo los auspicios de la clase sacerdotal.



El poder del conocimiento

3. *¿Cómo estudiar un libro adecuadamente?*

La habilidad básica e imprescindible para realizar un proceso de aprendizaje e investigación científica, consiste en la capacidad para comprender, jerarquizar y asimilar información. Tanto las teorías, como los métodos, conceptos y conocimientos que el alumno requiere conocer y dominar para llevar a cabo sus tareas científicas, le llegan como información y por medio de sistemas de información. Según el medio —y haciendo abstracción de la transmisión verbal de esa información por parte del maestro—, dicha información se presenta en forma impresa (generalmente libros) o audio-visual (computadoras, etc.). En ambos casos, la capacidad de leer o estudiar la información de manera adecuada es esencial para el éxito de su trabajo.

Pero, ¿qué significa leer o estudiar *adecuadamente*? Significa, en primer lugar, *comprender* el contenido de la lectura; en segundo lugar, *jerarquizarlo*, es decir diferenciar entre lo importante y lo secundario y, en tercer lugar, saber *asimilar* o retener la información importante.

El lugar del estudio

La condición básica para poder cumplir con cada uno de estos pasos, consiste en disponer de un espacio físico de trabajo pertinente. Este espacio físico, idóneamente una habitación acomodada para tal finalidad, debe de tener tranquilidad, para que el alumno pueda concentrarse en su tarea. Es un absurdo, querer estudiar en un lugar, donde la televisión o la radio está prendida o donde haya amigos

o familiares que interrumpan al estudiante constantemente.

La iluminación del estudio debe ser adecuada, al igual que la ventilación y su estética, principalmente los colores del inmueble, para que el alumno se sienta a gusto en el ambiente que lo rodea cuando estudia. Son imprescindibles algunas enciclopedias y diccionarios, para que pueda consultar los términos desconocidos de la lectura, al igual que una modesta computadora que aumentará la productividad de su trabajo múltiples veces. Dado que la investigación pasará inevitablemente por frecuentes cambios y correcciones, el uso de una máquina de escribir es, hoy día, totalmente inefectivo y le hace perder valioso tiempo al investigador. Con el precio de una computadora sencilla, en alrededor de 350 dólares, el estudiante no puede efectuar mejor inversión en su carrera educativa que la adquisición de una de esas máquinas tan útiles. Y asimismo, debe aprender a escribir en la computadora con todos los dedos de ambas manos, para aprovechar la capacidad del artefacto. Es francamente un anacronismo, que un estudiante del siglo XXI no sepa trabajar de esta forma.

Las estadísticas socioeconómicas sobre América Latina nos enseñan, que pocos estudiantes de las universidades públicas disponen de las facilidades del espacio físico arriba mencionado, lo que forzosamente repercutirá de manera negativa en su rendimiento. Ante tal situación, lo lógico sería que las bibliotecas públicas —universitarias o no— proporcionasen estos espacios de trabajo para el estudiante, pero lamentablemente no sucede así. No sólo son relativamente escasas las bibliotecas públicas —en relación a la demanda estudiantil—, sino que se

caracterizan por un desmedido nivel de ruido que hace difícil un trabajo serio y concentrado. Peor aún, cierran los fines de semana, cuando mayor es la demanda por parte de los estudiantes. El alumna-do que trabaja, dispone básicamente del sábado y domingo para realizar sus tareas académicas; pero, de manera absurda e injustificable, son precisamente estos días, en que los espacios físicos de las bibliotecas y sus acervos no están disponibles. El hecho, de que una sociedad logre organizarse de tal forma, que sus supermercados estén siete días a la semana abiertos —y algunos las 24 horas— para el consumo mercantil, mientras que la formación mental y preparación científica y artística de la juventud está limitada a cinco días, es un indicador deprimente de la jerarquía de valores que la rigen.

Volviendo a nuestro tema inmediato: la necesidad de comprender, jerarquizar y registrar adecuadamente la información necesaria para el estudio.

La importancia de la información

La comprensión del contenido de una lectura y su jerarquización en "importante" y "menos importante", están íntimamente vinculadas; porque alguien que no haya entendido el argumento o los raciocinios del texto, no podrá decidir sobre lo que es importante y lo que es secundario en él.

Lo que es primordial y secundario para el lector de un texto, depende esencialmente de su interés de conocimiento. Cuando tiene un interés muy específico, por ejemplo, cuando necesita encontrar una tabla aleatoria en un libro de estadística, no leerá todo el libro, sino irá —con la ayuda del índice, ya sea el índice general o un índice analítico, que

puede ser onomástico (por nombre de personas) o temático— directamente a las páginas correspondientes. El problema que estamos discutiendo se presenta generalmente, cuando el estudiante tiene lecturas completas de libros o capítulos y debe resumir su contenido. ¿Cómo sabrá, cuál es la información que debe conservar, y cuál es la que debe descartar en su resumen?

Antes de explicar algunas técnicas que le ayudarán a resolver este problema, es conveniente explicarle el por qué de la jerarquización de la información. La razón básica consiste en la limitada capacidad que tiene nuestro cerebro, para retener y activar información. Este libro, por ejemplo, contiene una cantidad de información equivalente a 160 páginas de un formato de 13 por 21 *cm* con alrededor de 320 000 caracteres (golpes).

Si expresamos esta cantidad de información mediante la medida de *bite*, que se utiliza en sistemas de computación, se trata de un total de alrededor de 400 000 bites.* Ningún cerebro humano sería capaz de memorizar con exactitud esta información y reproducirla en cuanto fuese necesario. Sin embargo, un pequeño diskette de alta densidad (3 1/2") permite "almacenar" y reactivar 1.44 *Megabites* (1.400.000 *bites*), es decir tres veces y medio la información que contiene nuestro libro, sin ningún problema. Y un disco duro de 200 *Megabites* permite memorizar y reactivar de manera casi instantánea alrededor de 600 veces la cantidad de

* *Bite* o *byte*, es una abreviación de *binary digit*, que se refiere a un dígito en la escala binaria de anotación, ya sea 1 ó 0. *Bite* se refiere a un grupo de *bits* adyacentes (p.e., 4, 6 o 8), que operan como una unidad. Por ejemplo, un *byte* de seis *bits* puede utilizarse para especificar una letra. Si no se indica de otra manera, se asume que un *bite* tiene 8 *bits*.

información de la *Nueva guía para la investigación científica*.

Este ejemplo ilustra el problema de lectura que enfrenta el estudiante. Si el ser humano tuviera una memoria mecánica comparable a la de una computadora personal moderna, no necesitaría seleccionar la información que decide memorizar, porque podría reactivar y utilizar con absoluta precisión toda la información de las lecturas equivalentes a 300 libros como el nuestro, y esto en cuestión de segundos. Sin embargo, dado que nuestras células cerebrales no tienen esta capacidad, estamos obligados a diferenciar con gran esmero entre la información que vale la pena memorizar y la que no.

Técnicas para jerarquizar la información

¿Cómo se jerarquiza y memoriza, entonces, en la práctica, la información de una lectura? La verdad es, que no tenemos que empezar de cero, porque, generalmente, el autor de una obra —y, en parte, el editor— nos dan alguna ayuda mediante lo que podríamos llamar, los *indicadores estructurales* del texto.

Cuando se da inicio a la lectura de un libro, hay que abocarse primero al análisis de los textos de la contraportada y de las solapas, dado que ambas resumen el contenido de la obra. No obstante que estos resúmenes son redactados con fines mercantiles, constituyen, por lo general una buena síntesis del argumento y de la temática del libro. Enseguida pasamos al índice que nos indica con claridad los principales contenidos tratados en el libro y su estructuración. Después el lector analizaría el prólogo y la introducción que permiten profundizar las

primeras nociones desarrolladas sobre la obra durante las lecturas anteriores.

De esta manera logramos alcanzar una sinopsis o comprensión general del texto con relativa facilidad. Sin embargo, el problema de la jerarquización se repite dentro de cada página. Al abrir una página, el lector se enfrenta a un mar de letras y palabras, lo que le obliga a seguir con el mismo procedimiento: orientarse con los *indicadores formales*. Entre los indicadores formales más utilizados por los autores —para destacar un concepto, una frase, o un párrafo—, se encuentran los tipográficos, como la impresión **en tipografía bold o "negritas"**, *en letra itálica o cursiva*, en VERSALES o versalitas, con Capitulares, en tipografía más grande o pequeña que la usual, con letra calada o subrayada. Otros ardides de este tipo consisten en reducir la caja del libro (lo ancho del texto) para ciertos párrafos o utilizar recursos gráficos como la impresión a color.

Tal como existen indicadores formales para llamar nuestra atención sobre determinadas partes del texto, destacándolas, existen otras que producen el efecto contrario: que relativizan una parte del texto o indican que es de importancia secundaria. Para relativizar el significado de un concepto, se emplean generalmente comillas. Si se quiere expresar, p.e., que en determinado país X no existe una democracia real, se puede hacer con una simple construcción como la siguiente: La "democracia" en X... Cualquier lector entenderá que el autor expresa que, a su juicio, la democracia en X no es tal.

Paréntesis o guiones indican partes secundarias de un texto o una frase, generalmente ejemplos, especificaciones, complementos o repeticiones de lo argumentado en la oración principal. La oración:

La independencia de América Latina –lograda en 1825– está en peligro de ser sustituida por una dependencia neocolonial, sería un ejemplo al respecto. Cuando el estudiante tiene problemas de comprensión con una frase de este tipo, debería leerla primero omitiendo el paréntesis o la parte entreguionada. Una vez entendido el argumento principal, puede agregar entonces el sentido de la parte omitida.

Sin embargo, aun con el apoyo de los indicadores formales, será inevitable, que el alumno utilice lo que podríamos llamar un *indicador material*, es decir, un indicador de contenido. Me refiero a la estructura temática-lógica que cualquier buen texto posee, y que el estudiante tiene que detectar para reducir la cantidad y complejidad de la información total a estructuras manejables.

La estructura temática-lógica de un capítulo, una página o un párrafo –más allá de los indicadores formales– es comparable al esqueleto de, digamos, un mamífero. No se ve el esqueleto, pero se sabe que existe y que sostiene todo el fenómeno. En un mamífero podríamos detectar y visualizar esta estructura interna o implícita mediante un aparato de rayos X. En la visualización de la estructura temática-lógica de una página o de un texto, sin embargo, nuestra capacidad de análisis tiene que sustituir al aparato de Roentgen.

Para desarrollar la capacidad analítica que permite "ver" dicha estructura, el profesor debe ensayar el procedimiento repetidas veces con los alumnos, hasta que estos desarrollen la sensibilidad y la práctica para llevarlo a cabo sin apoyo externo. Pero para ayudar en lo posible en este proceso, diríamos que la elaboración de la estructura temática-lógica

es semejante a lo que los alumnos suelen llamar el "acordeón". Al acercarse la fecha de un examen, muchos alumnos tratan de reducir la inmensa cantidad de información que se acumuló durante el semestre; es decir, jerarquizarla en importante: la que será relevante para el examen, y en secundaria: la que suponen irrelevante para el examen.

Analizando la información de todas las materias que se vieron antes del examen de esta manera selectiva, tratan de sintetizar la importante (fórmulas, resoluciones, fechas, etcétera) en forma sucinta, anotándola en un pequeño papel —el susodicho acordeón—, con la esperanza, de poder usarla en el examen, sin que el maestro se de cuenta.

Ahora bien, esta práctica —selección de la información más relevante y su resumen de la manera más clara y lógica— es, en el fondo, el procedimiento de la elaboración de la estructura temática-lógica. Con una pequeña, pero importante diferencia: la estructura temática-lógica es legal, y el "acordeón" no.

Dos ejemplos ilustrarán el procedimiento. En el libro *Metodología del conocimiento científico* (Ed. Quinto Sol, México, p. 13) se encuentra el siguiente párrafo: "El comienzo histórico exacto de la ciencia y de la aparición por ende de una forma de abordar la realidad metódicamente, es indeterminable en el tiempo. Partimos de la tesis de que allí donde el hombre comienza a operar —consciente o inconscientemente— con la idea elaborada de la causalidad, en lo concreto de la práctica, es precisamente donde se da la ciencia y su primer método. La metodización comienza allí donde a través de la observación se llega en la práctica a la concepción de que, dados ciertos fenómenos o circunstancias, se producen en

sucesión temporal otros que aparecen como condicionados por los que les anteceden. En términos más precisos, donde se descubre (o se establece) la relación de que unos fenómenos son 'causa' y otros 'efecto'. Esta primera intuición de la 'categoría' de la causalidad, alcanzada de una manera empírica, a veces esporádica e inconsciente, en el sentido de no estar teorizada sino sencillamente realizada, es el primer 'método científico'."

La estructura de este párrafo se puede recuperar, en pasos enumerados y en "estilo telegráfico", de la siguiente forma:

1. *Comienzo ciencia/método científico: indeterminable en tiempo.*
2. *Tesis: se da, cuando hombre opera con idea de causalidad en práctica = idea (práctica) que fenómenos se suceden en tiempo y unos condicionan (causas) a otros (efectos).*
3. *= 1a. intuición empírica de categoría causalidad = primer mét. científico.*

Según las capacidades y conocimientos del alumno, la estructura puede ser más explícita o más breve. Esto depende de lo detallado que la pretende hacer y de su habilidad para reconstruir el argumento con escasos apuntes. Lo importante es, que en la elaboración de la estructura se aprehenda únicamente el argumento del autor, dado que el alumno no debe mezclar sus observaciones críticas con el argumento original del texto. Si no está de acuerdo con ese argumento, podrá externar su crítica posteriormente y de manera separada de la reconstrucción de la estructura temática-lógica que realiza.

Un segundo ejemplo, para ilustrar la estructura temática-lógica de una página entera, se refiere a la obra de Ernst Fischer, *La necesidad del arte* (Ed. Península, Barcelona 1973, p. 5).

"'La poesía es indispensable, pero me gustaría saber para qué'. Con esta encantadora paradoja Jean Cocteau resumió la necesidad del arte y, a la vez, su dudosa función en el mundo burgués contemporáneo.

El pintor Mondrian habló de la posible 'desaparición' del arte. En su opinión, la realidad puede acabar desplazando la obra de arte, cuya esencia consiste, precisamente, en ser un sustitutivo del equilibrio de que carece actualmente la realidad. 'El arte desaparecerá a medida que la vida resulte más equilibrada'.

El arte como 'sustitutivo de la vida', el arte como medio de establecer un equilibrio entre el hombre y el mundo circundante: esta idea contiene un reconocimiento parcial de la naturaleza del arte y de su necesidad. Y puesto que ni siquiera en la sociedad más desarrollada puede existir un equilibrio perpetuo entre el hombre y el mundo circundante, la idea sugiere, también, que el arte no sólo ha sido necesario en el pasado sino que lo será siempre.

Ahora bien, ¿puede decirse de verdad que el arte no es más que un sustitutivo? ¿No expresa también una relación más profunda entre el hombre y el mundo? ¿Puede resumirse la función del arte con una sola fórmula? ¿No ha de satisfacer múltiples y variadas necesidades? Y si al reflexionar sobre los orígenes del arte llegamos a comprender su función inicial, ¿no resultará evidente que esta función ha cambiado al cambiar la sociedad y que han aparecido nuevas funciones?

Este libro es un intento de contestar preguntas como las anteriores y se basa en la convicción de que el arte ha sido, es y será siempre necesario."

La estructura argumentativa de esta página puede resumirse de la siguiente manera:

1. *Tesis: Cocteau: "La poesía es indispensable, pero me gustaría saber para qué."*
2. *Tesis: Mondrian: arte = medio de establecer equilibrio entre hombre y mundo circundante; desaparecerá cuando vida resulte más equilibrada.*
3. *Tesis: Fischer: arte siempre será necesario.*
4. *Objetivo libro: contestar preguntas sobre las tres tesis.*

Cómo memorizar la información

Una vez que se haya diferenciado la lectura en información que según el criterio del estudiante es importante o secundaria, se ve en la necesidad de memorizarla para poder reactivarla cuando le sea preciso, p.e., ante los exámenes. Nuevamente, el sistema de memorización que el alumno escoja, depende de su forma personal o particular de aprendizaje. Los actuales conocimientos científicos sobre la actividad cerebral demuestran, que el ser humano está dotado de una amplia gama de sistemas de memorización informativa que pueden operar en forma complementaria o sustitutiva, entre ellos: memorias conceptuales y de imágenes, mecánicas y estructurales, ópticas y auditivas, etcétera. La eficiencia relativa de cada uno de estos sistemas varía de persona en persona y esto le obliga al maestro, a encontrar junto con el alumno el sistema

de registro de datos que más se adecua a las habilidades individuales de este, en lugar de *imponerle* un sistema escogido por el primero.

La verdad es, que aquí entramos en uno de los campos de peor abuso académico institucional, debido a la religión de la ficha de trabajo. Se le impone al alumno registrar la información en fichas de trabajo, independientemente de su idiosincracia personal y sin tomar en cuenta los grandes avances de la informática, de la cual forman parte los sistemas electrónicos de almacenaje de información. Pedanterías burocráticas sobre los tipos de fichas bibliográfica, hemerográfica general y analítica, de revista, archivológica, comentadas, de contenido, de referencia, de referencia cruzada, de trabajo, de definiciones, la ficha mixta, y así *ad nauseam*; los diferentes colores que hay que usar en ellas; el tipo de cartulina y hasta la prescripción del tamaño de la misma, sustituyen una asesoría seria y con conocimiento de causa en las labores investigativas del alumno.

El maestro se convierte en esos casos en sacerdote que presenta su catecismo sobre fichas como si se tratara de conocimiento científico —es decir, conocimiento objetivo sobre la realidad— y no de *convenciones* o reglas de grupos sociales que pueden ser más o menos útiles.

Recientemente tuve la oportunidad de asesorar a una alumna de periodismo de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM en su tesis de licenciatura. Me asombró que su maestra de metodología le insistía en que la delimitación semántica de los conceptos de la investigación se hicieran en fichas de trabajo, con sus respectivos cartoncitos a color, se entiende. Parece increíble, que en la era de

los bancos de datos y de las computadoras se imponen **métodos de trabajo** del siglo pasado. El que esta **actitud no es una** actitud individual, singular, sino probablemente mayoritaria, lo comprueba el lector al hojear los respectivos manuales de investigación que se encuentran en el mercado.

Vladimir I. Lenin, uno de los grandes genios de la historia humana hizo sus apuntes en cuadernos. Dividía la página en dos columnas: en una anotaba los contenidos principales de la lectura que realizaba, y en la otra apuntaba sus comentarios. Y el lingüista estadounidense Noam Chomsky, probablemente el científico social contemporáneo más importante, anota las partes memorables de un libro en la tercera de forros. Es decir, existen múltiples sistemas para registrar la información jerarquizada y el único criterio para su adopción debe ser la eficiencia que representan en cada caso particular. Esta eficiencia debe medirse en dos aspectos esenciales: a) la rapidez de acceso a la información memorizada y su fuente original y, b) la facilidad de su reproducción.

En este contexto de selección y almacenaje de la información, conviene hacer una última acotación acerca de la necesidad de aprender de memoria. Los estudiantes universitarios de primer semestre consideran con frecuencia, que el hecho de haber alcanzado el nivel superior del proceso educativo, los libera de aprender algo de memoria: que el procedimiento de memorizar mentalmente reglas y datos es propio de una etapa escolar inferior, mas no universitaria. Los que piensan de esta manera, están rigurosamente equivocados. No hay proceso de aprendizaje en el mundo que pudiera prescindir de este tedioso procedimiento, aunque fuese simple-

mente por el hecho, de que cada ciencia particular tiene su propio lenguaje específico. En este sentido, aprender una disciplina científica es equivalente a aprender un nuevo idioma, cosa que nadie puede hacer sin memorizar el vocabulario respectivo y un mínimo de reglas gramaticales o lógicas.

Los lenguajes científicos particulares son imprescindibles tanto para la investigación como para la comunicación entre los investigadores, debido a que el lenguaje común que hablamos no dispone de los conceptos ni de la precisión que se requiere para analizar un aspecto de la realidad a fondo y presentar los resultados de una manera intersubjetiva a la comunidad científica. El lenguaje de la química es un buen ejemplo al respecto. Lo que en el lenguaje común llamamos vitamina B1, es de hecho, *clorhidrato de tiamina*; el término vitamina B2 corresponde al *clorhidrato de piridoxina*; la vitamina C tiene por nombre científico *ácido ascórbico* y la vitamina E es *acetato de alfatocoferol*, etcétera. En las ciencias económicas, el estudiante tendrá que aprender conceptos como *micro y macroeconomía*; coeficientes como *productividad, rentabilidad, tasas de ganancia, tasas de inversión*; medidas estadísticas agregadas como *producto interno bruto, balanza de pagos*, etcétera. Por ende, el educando que no esté dispuesto a aprender de memoria una considerable cantidad de información de la disciplina que escogió para estudiar, no tendrá posibilidad de triunfar en ella.

